

0300

#5

Practitioner's Docket No. U 013044-9

PATENT



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Jukka VEHMAS, et al.

Serial No.: 09/707,036

Filed: November 6, 2000

For: METHOD AND APPARATUS FOR HEATING GLASS

Group No.: --

Examiner: --

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country: FINLAND

Application
Number: 19992359

Filing Date: November 1, 1999

WARNING: "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 C.F.R. 1.4(f) (emphasis added).

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. 1.8a)

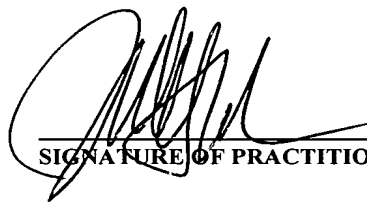
I hereby certify that this correspondence is, on the date shown below, being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Date: February 7, 2001

Signature

Julian H. Cohen

(type or print name of person certifying)



SIGNATURE OF PRACTITIONER

Reg. No. 20302

Julian H. Cohen

(type or print name of practitioner)

Tel. No.: (212) 708-1887

P.O. Address

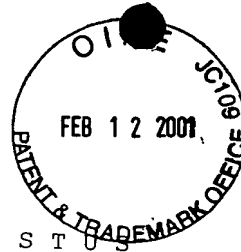
Customer No.:

c/o Ladas & Parry
26 West 61st Street
New York, N.Y. 10023

NOTE: *"The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent, if the foreign application is referred to in the oath or declaration, as required by § 1.63." 37 C.F.R. 1.55(a).*

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 8.11.2000



ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Uniglass Engineering Oy
Tampere

Patenttihakemus nro
Patent application no

19992359

Tekemispäivä
Filing date

01.11.1999

Kansainvälinen luokka
International class

C03B

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto lasin lämmittämiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kalla
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

MENETELMÄ JA LAITTEISTO LASIN LÄMMITTÄMISEKSI

Keksinnön kohteena on menetelmä lasin lämmittämiseksi, missä menetelmässä johdetaan lasi telojen muodostamalla kuljettimella karkaisu-
5 uunin läpi, jolloin telojen päällä olevaa lasia lämmitetään ylä- ja alapuolelta, jolloin ainakin lasin yläpintaan puhalletaan ilmaa lasin lämmittämiseksi.

Edelleen keksinnön kohteena on laitteisto lasin lämmittämiseksi, johon laitteistoon kuuluu karkaisu-uuni, jossa on välineet lasin lämmittämiseksi ylä- ja alapuolelta, karkaisu-uunin sisäpuolella olevat vaakasuuntaiset telat,
10 jotka on sovitettu kannattamaan lasia ja muodostamaan sen kuljettimen ja välineet ilman puhaltamiseksi ainakin lasin yläpintaan.

Lämmitettäessä lasia oskilloivalla telauunilla on ongelmana lasien reunojen kaareutuminen ylöspäin lämmityksen alkuvaiheessa. Syynä tähän on uunissa käytettyjen keraamitelojen aiheuttama suuri lämpövirta lasin alapin-
15 taan lämmityssyklin alkuvaiheessa verrattuna lasin yläpinnan saamaan lämpövirtaan. Tämän seurauksena lasin reunat kaareutuvat ylöspäin ja lasin keski-alueeseen tulee helposti optisia virheitä ja lisäksi lasi lämpiää epätasaisesti. Selektiivilaseja lämmitettäessä tilanne on erityisen vaikea, sillä selektiivilasit heijastavat erittäin voimakkaasti lämpösäteilyä. Selektiivipinta-
20 iaset lasit lämmitetään yleensä selektiivipinta ylöspäin, jolloin lasin yläpinnan lämmittäminen on erityisesti vaikeampaa verrattuna lasin alapinnan lämmittämiseen. Tällöin selektiivilasien lämmitysajat luonnollisesti ovat huomattavasti pidempiä verrattuna tavallisen kirkkaan lasin lämmitysaikoihin, jolloin siis tyypillisesti uunin kapasiteetti selektiivilaseja lämmitettäessä on varsin alhainen.

FI-patentissa 62043 on esitetty menetelmä lasin kaareutumisen estämiseksi. Kyseisessä menetelmässä aikaansaadaan lasin yläpintaan pakotetun konvektion avulla lämpövirta, joka kompensoi alapuolen teloista tule-
vaa lämpövirtaa. Pakotettu konvektio on saatu aikaan puhaltamalla lähellä lasilevyn yläpintaa uunin pituussuuntaisia vaakatasoisia kapeita ilmasuihkuja,
30 jotka injektorivaikutuksella saavat aikaan ilman turbulenssivaikutuksen lasin yläpintaan. Ilmasuihkut on saatu aikaan ottamalla uunin ulkopuolisesta paineilma-
neilmaverkosta kompressoreilla paineistettua paineilmaa. FI-patentissa 83072 on esitetty edellistä vastaava menetelmä, jossa lisäksi ilmasuihkuina puhallet-
tava ilma kierrätetään uunin alaosaston kautta, jolloin ilma lämpenee tämän
35 ylimääräisen kierroksen aikana. Samalla ilmaan siirtyvä lämpö otetaan lasin alapuolisesta osasta. Kummassakin esitetyssä menetelmässä konvektion vai-

kutus jää varsin alhaiseksi, jolloin menetelmä on varsin tehoton. Edelleen on-
gelma on puhallettavan ilman hallitsematon poistuminen uunista. Edelleen
menetelmässä on keskitytty lasin yläpinnan lämmittämisen tehostamiseen
lämmityksen alkuvaiheessa. Tällöin selektiivilasien kokonaislämmitysaika jää
5 pitkäksi, koska selektiivilasien pääasiallinen lämmitys tapahtuu kuitenkin pää-
asiallisesti säteilyperiaatteella lasien alapuolelta käsin.

FI-julkaisussa 962 158 on esitetty menetelmä, missä lasin alapuo-
lella olevia pintoja jäähdytetään lämmityssyklin alkuvaiheessa ja vastaavasti
alapuolen lämmönsiirtoa tehostetaan lämmityssyklin loppuvaiheessa puhalta-
10 malla kuumaa ilmaa suoraan lasin alapintaan. FI-julkaisussa 962 162 on esi-
tetty ratkaisu, missä lämmitysvastukset on mitoitettu ja niiden ohjaus toteutettu
sitien, että lämmitysvastukset ovat monin verroin tarvittavaa tehokkaammat,
jolloin lasin lämmittäminen lämmityssyklin alkutilanteessa on mahdollista sitien,
että hyödynnetään vain ylävastuksia. Menetelmät ovat erittäin tehokkaita ja
15 hyvin toimivia, mutta erityisesti selektiivilaseja lämmitettäessä olisi toivottavaa
saada lämmitysaikaa lyhennettyä.

Tunnettu ratkaisu on myös niin sanottu konvektiouuni, jossa lasia
pyritään lämmittämään puhaltamalla kuumaa ilmaa lasin ylä- ja alapintaan se-
kä keraamiteloihin. Tällaisessa ratkaisussa ilmaa kierrätetään uunissa uunin
20 sisään rakennetuilla puhaltimilla, joilla lisätään ilman virtausnopeutta ja sitien
pyritään lisäämään ilman vaikutusta lasin pintaan. Ilma puhalletaan noin 0,01
barin paineella. Ratkaisussa ilmaa lämmitetään joko ennen puhallinta tai pu-
haltimen jälkeen. Ratkaisun ongelmana on erityisesti hankalasta konstrukti-
osta aiheutuva korkea valmistuskustannus sekä uunin sisään rakennettujen
25 ilmanavien suuresta massasta aiheutuva lämmityksen hitaus sekä konstruk-
tion hallitsemattomat lämpölaajenemiset.

US-patentissa 4 505 671 on esitetty ratkaisu, missä lasia lämmitte-
tään puhaltamalla sen ylä- ja alapinnalle kuumennettua kaasua. Kaasu ote-
taan erillisestä kaasulähteestä ja sitä lämmitetään erillisellä lämmittimellä. Rat-
30 kaisu kuluttaa kaasua kaasulähteestä huomattavia määriä. Edelleen kaasun
lämmittäminen kuluttaa energiaa. Virtaavan kaasumäärän ja sitien lämmön-
siirtokertoimen kasvattaminen on kyseisessä ratkaisussa varsin vaikeaa.

Edelleen tunnetaan ratkaisu, missä lasi lämmitetään kaksipuolai-
sesti. Ensimmäisessä vaiheessa käytetään matalampaa lämpötilaa, jolloin il-
35 maa, jonka lämpötila on noin 300 - 400 °C kierrätetään uunissa puhaltimien
avulla. Ilma puhalletaan suoraan lasin ylä- ja alapintaan ja ilmaa lämmitetään

ennen puhaltimia. Jälkimmäisessä vaiheessa lasi lämmitetään käyttäen pääasiallisesti säteilylämmitystä. Tässäkin ratkaisussa ongelmaksi on osoittautunut uuniin sisään rakennetun ilmanaviston ja ratkaisussa käytettävien puhaltimien kalleus. Edelleen jälkimmäisessä vaiheessa tapahtuva lasin lämmitys kestää etenkin selektiivilaseja lämmitettäessä varsin pitkään.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan parannettu menetelmä ja laitteisto lasin lämmittämiseksi.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että lasin yläpintaa lämmitetään puhaltamalla kuumia ilmasuihkuja olennaisesti kohtisuoraan lasin yläpintaan, jolloin kyseiset kuumat ilmasuihkut aikaansaadaan ime-
mällä ilmaa karkaisu-uunin sisältä ja paineistamalla karkaisu-uunista imetty ilma yli 0,5 barin ylipaineeseen karkaisu-uunin paineeseen nähden.

Edelleen keksinnön mukaiselle laitteistolle on tunnusomaista se, että laitteistoon kuuluu paineistusyksikkö, yläpuolen paluuputki ja yläpuolen puhallusputkia, jolloin paluuputki on sovitettu johtamaan ilmaa karkaisu-uunista paineistusyksikköön ja paineistusyksikkö on sovitettu paineistamaan karkaisu-uunista johdettu ilma yli 0,5 barin ylipaineeseen karkaisu-uunin paineeseen nähden, jolloin paineistettu ilma on kuumaa ja sovitettu puhallettavaksi yläpuolen puhallusputkien kautta olennaisesti kohtisuorassa lasin ylä-
pintaan.

Keksinnön olennainen ajatus on, että lasia lämmitetään telojen päällä karkaisu-uunissa lasin ylä- ja alapuolelta. Ainakin lasin yläpintaa lämmitetään olennaisesti kohtisuorassa eli alle 45°:n kulmassa lasin pinnan normaaliin nähden suunnatuilla ilmasuihkuilla, jotka ilmasuihkut on saatu aikaan
imemällä ilmaa pääosin uunin sisäpuolelta ja paineistamalla uunin sisäpuolelta otettu ilma yli 0,5 barin ylipaineeseen karkaisu-uunin paineeseen nähden. Erään edullisen sovellutusmuodon ajatuksena on, että myös lasin alapintaa lämmitetään vastaavalla tavalla kuumilla ilmasuihkuilla, jotka ilmasuihkut on saatu aikaan ottamalla ilmaa pääosin uunin sisäpuolelta ja paineistamalla uunin sisäpuolelta otettu ilma yli 0,5 barin ylipaineeseen karkaisu-uunin paineeseen nähden. Erään toisen edullisen sovellutusmuodon ajatuksena on, että lasia lämmitetään myös sähkövastuksilla. Erään kolmannen edullisen sovellutusmuodon ajatuksena on, että ilma paineistetaan sitä puristamalla. Erään neljännen edullisen sovellutusmuodon ajatuksena, että ilman paineistukseen
käytetään turboahtimen turbiinia.

Keksinnön etuna on, että koska ilman painetaso on varsin korkea, saadaan ilman purkautumisnopeus suureksi ja samalla lämmönsiirtokerroin lasin pinnassa saadaan erittäin suureksi. Koska puhallettu ilma on kuumaa, voidaan ilmaa puhalttaa suoraan lasipintaan asti ja ilmaa voidaan puhalttaa myös

5 kin lasin lämmityssyklin loppuun asti. Edelleen korkean painetason ja kuuman ilman ansiosta pystytään saavuttamaan korkeat lämmönsiirtokertoimet varsin pienellä ilmamäärällä, jolloin laitteiston putkisto on pieni ja yksinkertainen ja siten lämpöliikkeiltään riskitön. Koska ratkaisussa puhallettava ilma otetaan uunin sisäpuolelta, ei uunissa ole ongelmia, joka aiheutuisi ylimääräisen ilman

10 poistumisesta. Edelleen ilmamäärää ja samalla lämmönsiirtokerrointa voidaan kasvattaa periaatteessa rajoituksetta. Ilmamäärän ja lämmönsiirtokertoimen kasvattaminen onnistuu yksinkertaisesti paineistusyksikön kokoa kasvattamalla eivätkä tällöin uunin lämpöhäviöt olennaisesti kasva. Lasin lämmitysaika saadaan keksinnön mukaisella ratkaisulla huomattavasti aikaisempaa lyhyemmäksi. Erityisesti selektiivilaseja lämmitettäessä kyetään lasin lämmitysaikaa lyhentämään olennaisesti, koska keksinnön mukaisessa ratkaisussa käytetään erittäin tehokkaasti konvektiolämmitystä eivätkä lasin pinnan säteilyominaisuudet olennaisesti heikennä konvektiolämmityksen vaikutusta. Sähkö-

15 vastuksien avulla voidaan saada uuniin aikaan niin sanottu lämmitysprofiili, samalla kun konvektiopuhalluksen avulla on saatu nostettua uunin kapasiteettiä. Edelleen lämmitysvastuksella varustettu uuni on erittäin helppo pitää tasapainossa verrattuna esimerkiksi sellaisiin konvektiouuneihin, joissa lämmitys pyritään toteuttamaan pelkästään ilmasuihkuilla. Tällaisissa ratkaisuissa lasia lähellä olevat kanavistopinnat jäähtyvät muuhun alueeseen verrattuna ja

20 saattavat aiheuttaa uunin epätasapainon. Ratkaisu on erittäin helposti jälkiasennettavissa, koska laitteisto ja sen putkisto on pienimassainen ja yksinkertainen.

Keksintöä selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista laitteistoa

30 edestäpäin katsottuna ja poikkileikattuna ja kuvio 2 esittää kuvion 1 mukaista laitteistoa ylhäältäpäin katsottuna ja linjaa A-A pitkin poikkileikattuna.

Kuviossa 1 on kaavamaisesti esitetty lasinkarkaisu-uuni 1 päädyistä katsottuna ja poikkileikattuna. Karkaisu-uunissa 1 on runko 2 ja telat 3. Uunissa 1 tapahtuvan lämmityksen aikana on lasi 4 sovitettuna telojen 3 päälle. Tyypillisesti telat 3 ovat esimerkiksi keraamisia teloja. Karkaisu-uunissa 1 voi

35

olla ylävastukset 5 lasin 4 lämmittämiseksi sen yläpuolelta ja alavastukset 6 lasin lämmittämiseksi sen alapuolelta. Uunissa lasin 4 lämpötila nostetaan tyypillisesti esimerkiksi 610 - 625 °C:een lasin paksuudesta riippuen.

Lasinkarkaisu-uunissa 1 lasia 4 liikutetaan lämmityksen aikana edestakaisin eli oskilloidaan telojen 3 avulla sinänsä tunnetulla tavalla, jotta telojen 3 kannatuspisteet saadaan tasoitettua läpi koko lämmitysvaiheen tasaisesti koko lasille 4. Näin minimoidaan lasin epätasaisesta kannatuksesta aiheutuvat deformaatiovirheet lasin optiikassa.

Lasinkarkaisu-uunissa 1 on edelleen yläpuolen puhallusputket 7, joilla puhalletaan kuumaa, edullisesti yli 600 °C lämpötilaltaan olevaa ilmaa lasin 4 yläpintaan. Puhallettavan ilman lämpötila on esimerkiksi noin 650 °C. Yläpuolien puhallusputket 7 on sovitettu poikittain uuniin 1, eli ne ovat siis olennaisesti kohtisuoraan lasin 4 kulkusuuntaan nähden. Yläpuolen puhallusputkien 7 etäisyys telojen 3 pinnasta on esimerkiksi 60 mm. Edelleen putkien 7 etäisyys toisistaan on esimerkiksi 300 mm. Putken 7 materiaali on esimerkiksi haponkestävä teräs ja sisähalkaisija esimerkiksi 20 mm. Puhallusreiän koko on tyypillisesti esimerkiksi noin 1,5 mm ja reikien etäisyys toisistaan esimerkiksi 25 mm. Puhallusreiät on sovitettu vuorottelemaan siten, että joka toinen reikä puhalttaa eteenpäin noin 30°:n kulmassa lasin 4 pinnan normaaliin nähden ja joka toinen reikä puhalttaa taaksepäin noin 30°:n kulmassa lasin 4 pinnan normaaliin nähden. Ilmaa puhalletaan siis olennaisesti kohtisuorassa lasin 4 pintaan eli alle 45 °:n kulmassa lasin pinnan normaaliin nähden.

Ilma syötetään yläpuolisiin puhallusputkiin 7 yläpuolisista jakoputkista 8. Yläpuolen jakoputket 8 on sovitettu uunin 1 kumpaankin reunaan pitkittäin lasin 4 kulkusuuntaisesti. Yläpuolen jakoputket 8 on sovitettu noin 50 mm etäisyydelle telojen 3 pinnasta. Yläpuoliset puhallusputket 7 on kiinnitetty kumpaankin yläpuolen jakoputkeen 8, jolloin putket muodostavat tikapuumaisen rakenteen eli kuhunkin yläpuolen puhallusputkeen 7 syötetään ilmaa kummastakin päästä kuviossa 2 havainnollistetulla tavalla. Yläpuolen jakoputken 8 halkaisija on esimerkiksi noin 40 mm.

Yläpuolen jakoputkeen 8 ilma syötetään yläpuolen syöttöputken 9 avulla. Yläpuolen syöttöputki 9 voidaan liittää esimerkiksi yläpuolen jakoputken 8 keskelle. Toisaalta esimerkiksi pidemmissä uuneissa voidaan käyttää useampaakin kuin yhtä yläpuolista syöttöputkea 9 kutakin yläpuolista jakoputkea 8 kohti.

Ilma syötetään putkiin paineistusyksiköllä 10a. Paineistusyksikkö 10a imee kuumaa ilmaa uunista yläpuolen paluuputkea 11 pitkin. Paineistusyksikkö 10 imee ilmaa vähintään kahdesta kohtaa, edullisesti uunin 1 keskilinjalta uunin katosta uunin kummastakin päästä. Paineistusyksikkö 10a paineistaa ilman pääasiallisesti puristamalla eli kompressoriperiaatteella. Paineistusyksikkö 10a voi olla esimerkiksi kuumakestokompressorin tai turboahtimen turbiini. Paineistusyksiköllä 10a muodostetaan yli 0,5 barin, edullisesti yli 1 barin, ylipaine uunin 1 paineeseen nähden.

Karkaisu-uunin 1 alaosassa on alapuolen puhallusputket 14, jotka on sovitettu poikittain uuniin esimerkiksi joka toisen telavälin kohdalle. Alapuolen puhallusputket 14 ovat vastaavan kokoisia kuin yläpuolen puhallusputket 7 ja sijaitsevat esimerkiksi noin 20 mm telojen 3 alapinnan alapuolella. Puhallusreiät ovat esimerkiksi 25 mm jaolla suoraan ylöspäin ja niiden reikäkoko on sama kuin yläpuolen puhallusputkien 7 reikien koko.

Alapuolen puhallusputkiin 14 syötetään ilmaa alapuolen jakoputkista 15. Alapuolen jakoputket 15 sijaitsevat uunin 1 kummassakin reunassa pitkittäin lasin kulkusuuntaisesti. Alapuolen jakoputkien 15 etäisyys telojen 3 alapinnassa on esimerkiksi noin 50 mm. Alapuolen puhallusputket 14 on kiinnitetty kumpaankin alapuolen jakoputkeen 15, jolloin putket muodostavat tika-pumaisen rakenteen vastaavalla tavalla kuin yläpuoliset putket eli alapuoliseen puhallusputkeen 14 syötetään ilmaa sen kummastakin päästä. Alapuolen jakoputkien 15 halkaisija on esimerkiksi noin 40 mm.

Edelleen uunissa on alapuolen syöttöputket 16, joilla syötetään ilmaa alapuolen jakoputkiin 15. Alapuolen syöttöputki 16 on sovitettu alapuolen jakoputken 15 keskelle, mutta esimerkiksi pidemmissä uuneissa voidaan ilmaa syöttää myös useammalla kuin yhdellä alapuolen syöttöputkella 16 kutakin alapuolen jakoputkea 15 kohti.

Alapuolelle ilmaa syöttävä paineistusyksikkö 10b on vastaavanlainen kuin yläpuolelle ilmaa syöttävä paineistusyksikkö 10a. Paineistusyksikkö 10b imee ilman karkaisu-uunin alaosasta alapuolen paluuputkea 17 pitkin, edullisesti vähintään kahdesta kohtaa uunin keskilinjalta uunin seinältä tai pohjasta uunin kummastakin päästä. Myös alapuolelle puhallettavan ilman lämpötila on edullisesti yli 600 °C, esimerkiksi noin 650 °C.

Putkistot, reiät ja ilman paine mitoitetetaan siten, että puhallusputkien 7 ja 14 rei'istä virtaavan ilman nopeus on erittäin suuri, esimerkiksi yli 100 m/s. Kuviossa 1 on ilman virtausta uunissa 1 havainnollistettu nuolilla.

Yläpuolisen paineistussyksikön 10a yhteydessä on käyttömoottori 12a, jolloin käyttömoottori 12a on liitetty paineistussyksikköön 10a joko vaihde-
 laatikon välityksellä tai voidaan käyttää myös suoraa käyttöä. Käyttömoottori
 12a voi olla esimerkiksi oikosulkumoottori, jonka pyörimisnopeutta ohjataan in-
 5 vertterin 13a avulla. Vastaavalla tavalla alapuolen paineistussyksikön 10b yhteydessä on käyttömoottori 12b, jonka pyörimisnopeutta voidaan sovittaa ohjaamaan invertteri 13b. Koska paineistussyksiköt 10a ja 10b on sovitettu uunin
 1 ulkopuolelle on niihin kytketyt kanavistot ja putket luonnollisesti erittäin hyvin eristetty. Myös rungossa 2 on erittäin hyvät eristeet, jotta uunin 1 sisäpuolinen
 10 lämpö ei pääse karkaamaan ulos. Uunin, kanavistojen ja putkistojen hyvistä eristyksistä huolimatta ilma hivenen jäähtyy uunin ulkopuolisessa kanavistossa. Ratkaisun eräänä tarkoituksena on pyrkiä tehostamaan uunin 1 lämmitystä siten, että lasin 4 lämmitysaikaa kyettäisiin lyhentämään normaalin lasin tapauksessa jopa noin 25 - 30 % nykyisestä tilanteesta ja selektiivilasia lämmitettäessä jopa noin 40 % nykyisestä tilanteesta. Keksinnön mukaisessa ratkai-
 15 sussa ei olennaisesti käytetä kylmää ilmaa, mikä aiheuttaisi uunissa häviöitä. Paineistussyksikön 10a ja 10b teho voi olla esimerkiksi 30 kW. Uunin kapasiteetti nousee kuitenkin enemmän kuin liitäntäteho, sillä vastusmitoitukseen ei tarvitse ottaa niin paljon reserviä kuin aikaisemmin, vaan tehontarve on tasaisempi. Tämä on oleellista erityisesti sellaisissa tilanteissa, jolloin paineistussyk-
 20 sikkö asennetaan uuniin jälkikäteen. Aikaisemmin selektiivilaseja lämmitettäessä lämmitysaika oli selvästi pidempi kuin kirkkaita laseja lämmitettäessä. Koska lämmityksessä puhalletaan kuumaa ilmaa suurella nopeudella lasin pintaan, tapahtuu kirkkaan lasin ja selektiivilasin lämmitys lähes yhtä nopeasti.
 25 Tällöin siis selektiivilasikäytössä uunin kapasiteetti kasvaa aikaisempaan nähden suhteessa vielä enemmän kuin kirkkaita laseja lämmitettäessä.

Lasin 4 lämmitysprosessissa lasi 4 siirretään ensin kuviossa 2 esitetyllä lastauskuljettimella 18 uuniin 1. Uunissa 1 lasia 4 oskilloidaan normaalisti telojen 3 päällä. Uunin lämpötila asetetaan esimerkiksi noin lämpötilaan
 30 670 °C. Lasin 4 tullessa uuniin ovat ylävastukset 5 päällä määritellyn lämmitysprofiilin mukaisesti. Yläpuolinen konvektiopuhallus sovitetaan maksimiasentoon ja alapuolen konvektiopuhallusta käytetään esimerkiksi noin 35 %:n teholla. Lämmityksen jatkuessa aletaan yläpuolista konvektiota pienentää ja alapuolista vastaavasti suurennetaan siten, että suunnilleen 65 %:n kohdalla
 35 lämmitysajasta ovat ylä- ja alapuolen konvektiot yhtäsuuret. Ylä- ja alavastusten luovuttama teho pidetään suunnilleen samassa suhteessa kuin missä kon-

vektiot toimivat. Loppuvaiheessa on alapuolen konvektiopuhallus maksimissaan ja yläpuolen konvektiopuhallus noin arvossa 65 % maksimista. Tämän jälkeen lasi siirretään jäähdytysyksikköön 19 ja seuraava lasi 4 tulee uuniin.

- Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Niinpä putkien mitoitus ja sijainti uunissa voi vaihdella tarpeen mukaan. Edelleen lasin 4 ylä- ja alapintoja voidaan konvektiopuhalluksen lisäksi lämmittää siis esimerkiksi ylävastusten 5 ja alavastusten 6 avulla, mutta konvektiopuhallusten lisäksi ei muita lämmitysmenetelmiä välttämättä tarvita. Toisaalta konvektiopuhallusten lisäksi voidaan siis käyttää lämmitysvastuksia ja/tai jotain muita tapoja lämmittää lasia 4 konvektiopuhallusten lisäksi.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä lasin lämmittämiseksi, missä menetelmässä johdetaan lasi (4) telojen (3) muodostamalla kuljettimella karkaisu-uunin (1) läpi, jolloin telojen (3) päällä olevaa lasia (4) lämmitetään ylä- ja alapuolelta, jolloin ainakin lasin (4) yläpintaan puhalletaan ilmaa lasin (4) lämmittämiseksi, t u n n e t t u siitä, että lasin (4) yläpintaa lämmitetään puhaltamalla kuumia ilmasuihkuja olennaisesti kohtisuoraan lasin (4) yläpintaan, jolloin kyseiset kuumat ilmasuihkut aikaansaadaan imemällä ilmaa karkaisu-uunin (1) sisältä ja paineistamalla karkaisu-uunista (1) imetty ilma yli 0,5 barin ylipaineeseen karkaisu-uunin (1) paineeseen nähden.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lämmitetään myös lasin (4) alapintaa puhaltamalla kuumia ilmasuihkuja olennaisesti kohtisuoraan lasin (4) alapintaan, jolloin kyseiset kuumat ilmasuihkut aikaansaadaan imemällä ilmaa karkaisu-uunin (1) sisältä ja paineistamalla karkaisu-uunista (1) imetty ilma yli 0,5 barin ylipaineeseen karkaisu-uunin (1) paineeseen nähden.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että puhallettavan ilman lämpötila on yli 600 °C.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että paineistetaan ilma yli 1 barin ylipaineeseen karkaisu-uunin (1) paineeseen nähden.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lasia (4) lämmitetään myös sähkövastuksilla (5, 6).

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ilma paineistetaan puristamalla.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ilma paineistetaan kuumakestokompressorilla.

8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ilma paineistetaan turboahtimen turbiinilla.

9. Laitteisto lasin lämmittämiseksi, johon laitteistoon kuuluu karkaisu-uuni (1), jossa on välineet lasin (4) lämmittämiseksi ylä- ja alapuolelta, karkaisu-uunin (1) sisäpuolella olevat vaakasuuntaiset telat (3), jotka on sovitettu kannattamaan lasia (4) ja muodostamaan sen kuljettimen ja välineet ilman puhaltamiseksi ainakin lasin (4) yläpintaan, t u n n e t t u siitä, että laitteistoon kuuluu paineistusyksikkö (10a), yläpuolen paluuputki (11) ja yläpuolen puhalt-

lusputkia (7), jolloin paluuputki (11) on sovitettu johtamaan ilmaa karkaisu-uunista (1) paineistussyksikköön (10a) ja paineistussyksikkö (10a) on sovitettu paineistamaan karkaisu-uunista (1) johdettu ilma yli 0,5 barin ylipaineeseen karkaisu-uunin (1) paineeseen nähden, jolloin paineistettu ilma on kuumaa ja sovitettu puhallettavaksi yläpuolen puhallusputkien (7) kautta olennaisesti kohtisuorassa lasin (4) yläpintaan.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että laitteistoon kuuluu toinen paineistussyksikkö (10b), alapuolen paluuputki (17) ja alapuolen puhallusputkia (14), jolloin alapuolen paluuputki (17) on sovitettu johtamaan ilmaa karkaisu-uunista (1) toiseen paineistussyksikköön (10b), jolloin toinen paineistussyksikkö (10b) on sovitettu paineistamaan karkaisu-uunista (1) johdettu ilma yli 0,5 barin ylipaineeseen karkaisu-uunin (1) paineeseen nähden ja jolloin paineistettu ilma on kuumaa ja sovitettu puhallettavaksi alapuolen puhallusputkien (14) kautta olennaisesti kohtisuorassa lasin (4) alapintaan.

11. Patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että puhallettavan ilman lämpötila on yli 600 °C.

12. Jonkin patenttivaatimuksen 9 - 11 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että paineistussyksikkö (10a, 10b) on sovitettu paineistamaan karkaisu-uunista (1) johdettu ilma yli 1 barin ylipaineeseen karkaisu-uunin (1) paineeseen nähden.

13. Jonkin patenttivaatimuksen 9 - 12 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että laitteistoon kuuluu sähkövastuksia (5, 6) lasin (4) lämmittämiseksi.

14. Jonkin patenttivaatimuksen 9 - 13 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että paineistussyksikkö (10a, 10b) on sovitettu paineistamaan ilmaa puristamalla.

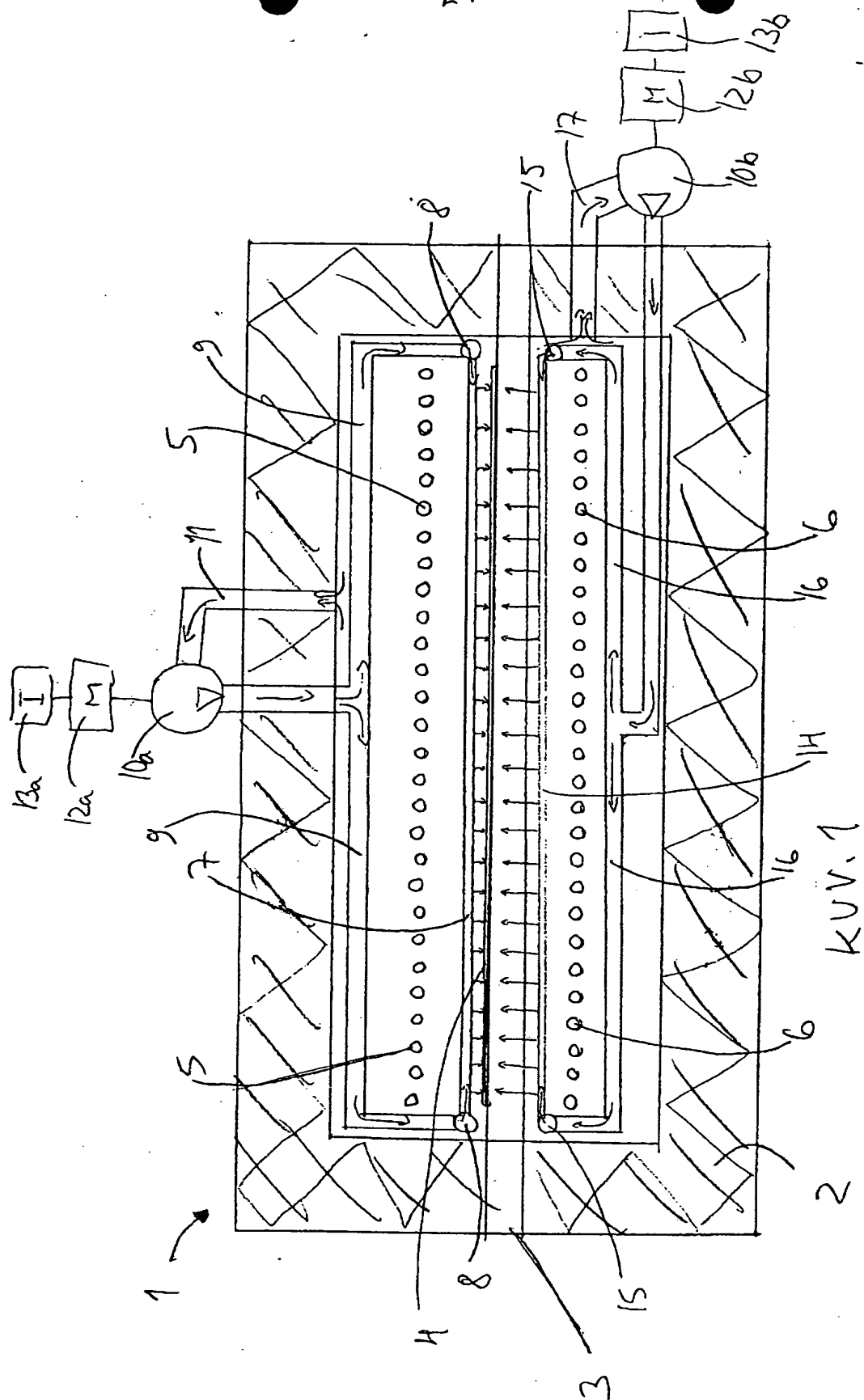
15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että paineistussyksikkö (10a, 10b) on kuumakestokompressor.

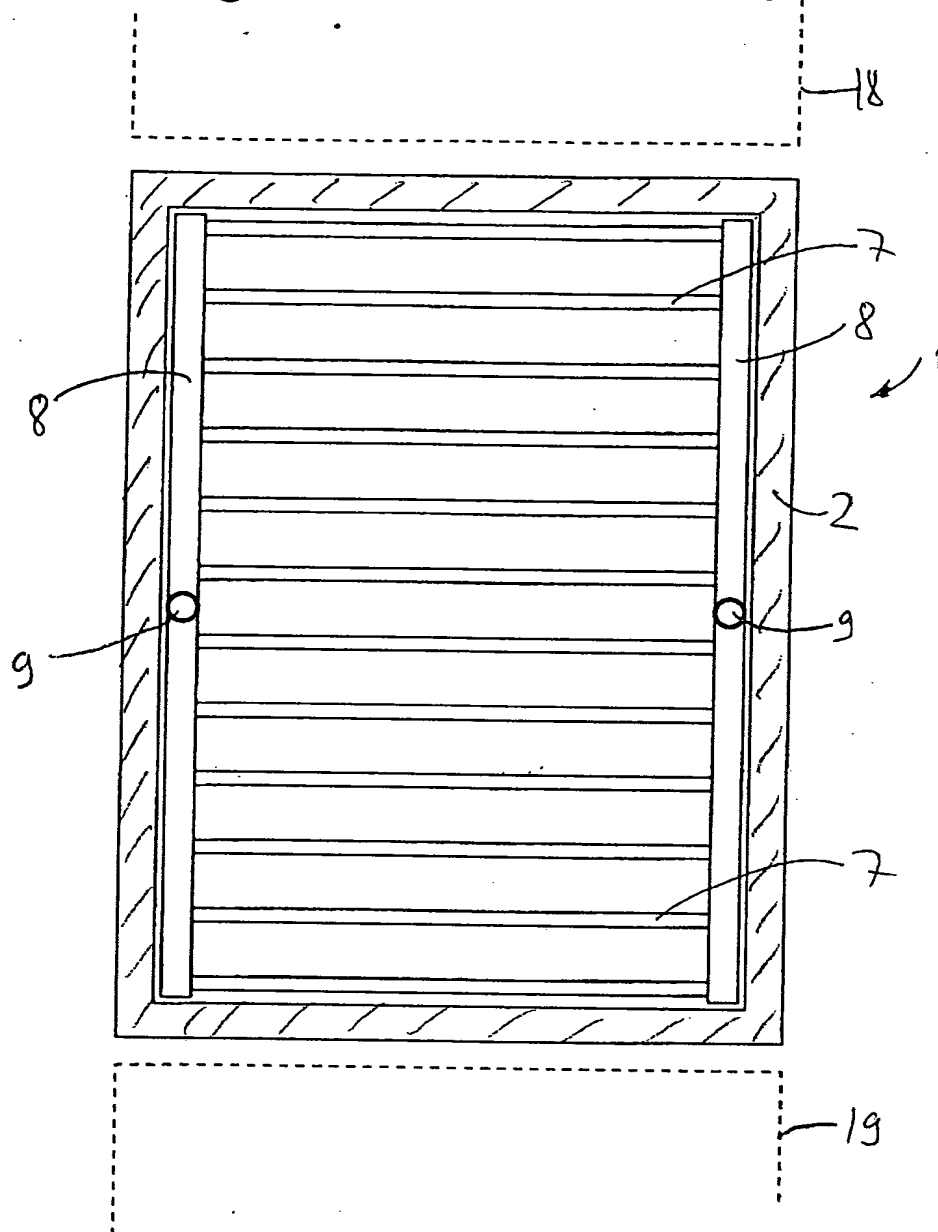
16. Patenttivaatimuksen 14 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että paineistussyksikkö (10a, 10b) on turboahtimen turbiini.

(57) Tiivistelmä

Menetelmä ja laitteisto lasin lämmittämiseksi, missä lasia (4) lämmitetään telojen (3) päällä karkaisu-uunissa (1) lasin (4) ylä- ja alapuolelta. Ainakin lasin (4) yläpintaa lämmitetään olennaisesti kohtisuorassa lasin (4) pintaan nähden suunnatuilla kuumilla ilmasuihkuilla. Ilmasuihkut on saatu aikaan imemällä ilmaa pääosin karkaisu-uunin sisäpuolelta ja paineistamalla karkaisu-uunin (1) sisäpuolelta otettu ilma yli 0,5 barin ylipaineeseen karkaisu-uunin (1) paineeseen nähden.

(Kuvio 1)





KUV. 2